

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN FENOTÍPICA DEL GERMOPLASMA DEL CHIRIMOYO (*Annona cherimola* Mill)

CHARACTERIZATION AND PHENOTYPIC EVALUATION OF THE CHIRIMOYO GERMOPLASM (*Annona cherimola* Mill)

Rubén Limaylla Jurado¹, María Gutiérrez Solórzano¹

RESUMEN

Con el objeto de conocer la diversidad fenotípica del Banco de Germoplasma de Chirimoya del Huerto Frutícola de Cayhuayna, Huánuco constituido por 20 accesiones, se evaluaron cinco plantas de cada material considerando un total de 11 descriptores. En base al número de estados que presenta cada descriptor cualitativo se determinó que el color de las hojas basales y el tipo de planta según la ramificación mostraron la mayor variabilidad al presentar tres de los cuatro estados posibles; de igual manera, los caracteres cuantitativos, porcentaje de hojas dañadas por orugas minadoras, número de ramas por planta y número de hojas por planta con coeficientes de variación que superaron el 35%. El análisis de agrupamiento permitió establecer cinco grupos taxonómicos que representan la diversidad fenotípica del germoplasma evaluado, demostrando la posible existencia de acciones duplicadas. Del mismo modo, el análisis de componentes principales permitió seleccionar a las características, número de hojas por plantas, tamaño de las hojas, el aspecto de las hojas y el color del haz de las hojas apicales, como los descriptores de mayor valor para la caracterización y evaluación de la chirimoya, por explicar los mayores porcentajes de la variación total.

Palabras clave: *Annona cherimola*, agrupamiento, diversidad, componentes principales.

ABSTRACT

In order to know the phenotypic diversity of the germoplasm bank of cherimoya at fruit growing garden in Cayhuayna, Huanuco; constituted by 20 accessions, five plants of each material were evaluated considering a total of 11 descriptors. Based on the number of states that presents each qualitative describer it was determined that the color of the basal leaves and the plant type according to the ramification showed the biggest variability when presenting 3 from the 4 possible states; in a same way, the quantitative characters percentage of leaves damage by mining rocket, number of branch for plant with variation coefficients that overcome 35%. The crowd analysis allowed establishing 5 taxonomic groups that represent the phenotypic diversity of the evaluated germoplasm, showing the possible existence of duplicated actions. In the same way, the analysis of main components allowed to select the characteristic number of leaves for plant, size of the leaves, aspect of the leaves, the color of the bunch of the apical leaves like the descriptors from high value for characterization and evaluation of the cherimoya, explaining the biggest percentages in the total variation.

Key words: *Annona cherimola*, grouping, diversity, main components.

1. Universidad Nacional Hermilio Valdizan. Facultad de Ciencias Agrarias.

INTRODUCCIÓN

La chirimoya (*Annona cherimola* Mill) tiene como su centro de origen los valles interandinos desde el sur del Ecuador hasta el norte de Chile, concentrándose su mayor diversidad en el Perú, donde formas silvestres y cultivadas crecen entre los 1 200 y los 2 000 msnm; cuyo fruto, por su exquisito sabor y contenido nutritivo tiene un potencial excepcional para la exportación, requiriéndose para tal fin el desarrollo de variedades que puedan asegurar su alta producción y adecuada calidad¹.

La Región Huánuco, especialmente el valle del Huallaga, reúne condiciones agro-ecológicas favorables para el cultivo y conservación de este valioso recurso fitogenético; lo que ha motivado el establecimiento del banco de germoplasma de esta especie en el Huerto Frutícula de Cayhuayna, ubicado a 1920 m.s.n.m.

Con el fin de conservar la diversidad genética de la chirimoya, el *Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria* (INIA) del Perú, en colaboración con el *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI) y con fondos del INIA España ha establecido un banco de germoplasma en la Estación Experimental “*Canaan*” en Ayacucho, que cuenta con 248 accesiones de material cultivado y silvestre; además de material reintroducido de la colección que el INIA de España mantiene².

La Estación Experimental “*La Moyora*”, ubicada en Málaga España, cuenta en la actualidad con el mayor banco de germoplasma del mundo, con más de 300 muestras vivas de la especie conservada, procedentes de distintos países³.

El germoplasma es la base de la agricultura productiva, es la fuente del material genético requerido por los fitomejoradores para el desarrollo de nuevas y superiores variedades de cultivos que puedan asegurar una plena y estable producción de alimentos, forrajes y fibras en las cantidades necesarias⁴.

Una colección que no esté bien identificada, caracterizada y evaluada sería como un museo y hacinamiento de plantas sin sentido práctico y de alto costo. Con los métodos modernos y con los sistemas informáticos, las colecciones de material termoplástico, se han convertido en elementos muy valiosos para el desarrollo de

nuevas variedades adaptadas al medio, de altos rendimientos y adecuados para las necesidades de los mercados⁵.

Al realizar comparaciones a seis características relacionadas con la calidad de fruto de 73 materiales de Anona en Costa Rica, Quesada⁶, determinó la existencia de una amplia variabilidad y entre ellos, con características sobresalientes en cuanto a calidad de fruto, principalmente en lo que se refiere a peso, tipo de piel e índice de semillas.

Rendiles y Marín⁷ evaluaron plantas de chirimoya creciendo bajo condiciones de jardín en la altiplanicie de Maracaibo, Venezuela y detectaron diferencias entre plantas para los parámetros evaluados. La masa fresca del fruto, masa de semillas por fruto, número de semillas por fruto y número de semillas vanas por fruto variaron de 69,9g a 189,1g 2,44g a 14,35g; 18 a 64 semillas y de 1 a 4 semillas, respectivamente.

Para caracterizar la diversidad de la chirimoya se pueden utilizar diferentes métodos, como marcadores moleculares para las diferentes características. Además se usan sistemas de información geográfica para tener localizadas las distintas poblaciones. También se elaboran los descriptores fenotípicos de chirimoya, que están por hacer. Esto no es más que una lista con las características morfológicas de la fruta y del árbol, que son necesarias para hacer la descripción de la variedad⁸.

Una vez evaluado, este valioso material estimulará el uso de amplia variabilidad de *A. cherimola* para la selección de altos rendimientos y calidad, resistentes a las principales plagas y enfermedades. Los esfuerzos de conservación llevarán a la producción de materiales de alta calidad y al desarrollo de tecnologías de manejo del cultivo que permitan a los agricultores de la Región aprovechar el potencial económico de esta especie⁹.

Conocer la diversidad fenotípica de las accesiones del banco de germoplasma de chirimoya del Huerto Frutícula de Cayhuayna, Huánuco fue el objetivo principal del estudio; para lo cual, se formuló la hipótesis siguiente: La caracterización y evaluación del germoplasma de chirimoya del Huerto Frutícula de Cayhuayna permitirá la determinación de su diversidad fenotípica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las 20 accesiones de chirimoyo evaluadas pertenecen al Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán instalados en el Huerto Frutícola de Cayhuayna, ubicado en el distrito de Pillcomarca, de la provincia y departamento de Huánuco, Perú; a una altitud de 1 920 msnm.

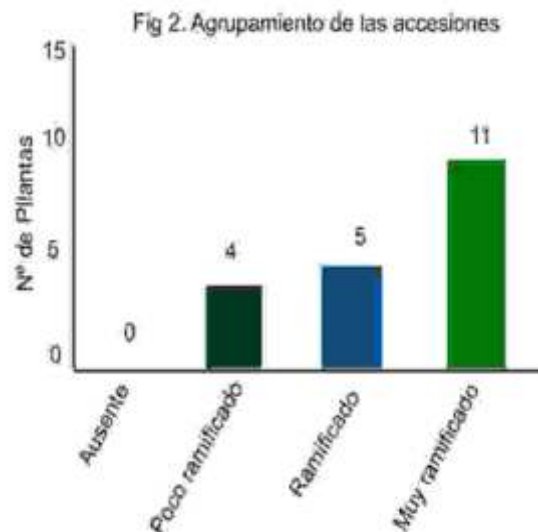
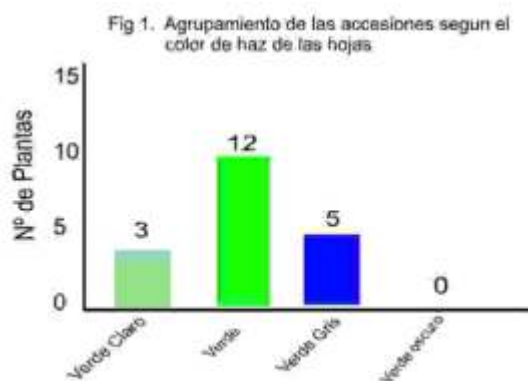
Cada accesión estuvo conformada por 16 plantas, haciendo una población de 320 de las mismas, distribuidas en el campo a un distanciamiento entre hileras de 3,00m y entre plantas de 2.5 m, bajo el sistema tresbolillo.

La caracterización y evaluación fenotípica se realizó en base al descriptor estructurado por el Programa de Recursos Genéticos del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA) ¹⁰, tomando una muestra de 5 plantas de cada accesión.

Los datos obtenidos fueron procesados en primer lugar para obtener los estadísticos descriptivos; posteriormente se analizaron mediante la técnica multivariada denominada Cluster Analysis, para obtener los grupos taxonómicos; finalmente se aplicó el método de ordenamiento conocido como Análisis de Componentes Principales. Para los últimos casos se utilizó el programa NTSYSpc (Numerical Taxonomy System) versión 2.1p.

RESULTADOS

La caracterización basada en los seis descriptores cualitativos permitió establecer que el color del haz de las hojas basales y el tipo de planta según la ramificación fueron los caracteres que mostraron la mayor variabilidad, al presentar 3 de los 4 estados posibles (Fig. 1 y 2)



El color del haz de las hojas apicales, el aspecto de las hojas, el tamaño de la hoja y el aspecto de la planta sólo presentaron 2 estados del descriptor.

Considerando los cinco caracteres cuantitativos, fue posible establecer que el porcentaje de hojas dañadas por orugas minadoras, el número de ramas por planta y el número de hojas por planta fueron las características de mayor variabilidad al presentar coeficientes de variación de 54.59%, 40.23% y 35.08% respectivamente. El carácter mas homogéneo fue la altura de planta con un coeficiente de variación de 10.40% (Tabla 1).

Tabla 1. Principales estadísticas de la caracterización cuantitativa

Estadísticos	Diámetro de tallo	Altura de planta	Número de hojas por planta	Número de ramas por planta	Hojas dañadas por oruga minadora
Promedio	5,52cm	2,69m	311,9	26	8,5%
Desviación estándar	0,82cm	0,28m	109,43	10,46	4,64%
Coefficiente de variación	14,86%	10,40%	35,08%	40,23%	54,59%

El análisis de agrupamiento de las 20 accesiones de chirimoyo, considerando los 11 descriptores fenotípicos, tanto cualitativos como cuantitativos, permitió establecer 5 grupos taxonómicos bajo un coeficiente de distancia aproximado de 0,02 (Fig 2.).

El análisis de componentes principales determinó que los 4 primeros componentes principales explicaron el 88,49% de la variación total en el germoplasma evaluado y las características que mostraron una mayor capacidad explicatoria de la variabilidad fueron

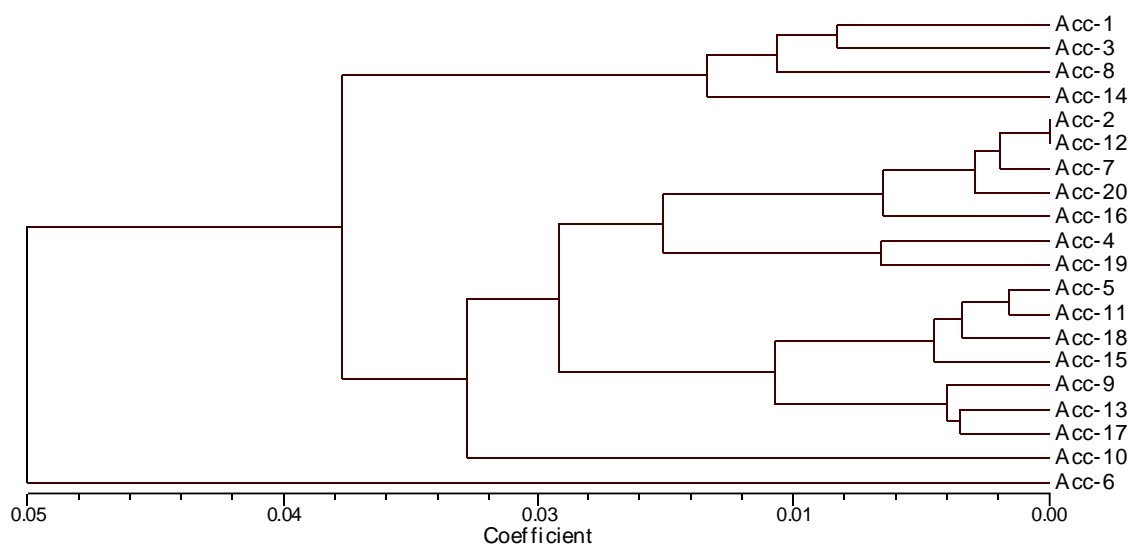


Fig. 3. Fenograma que agrupa las 20 accesiones de chirimoyo de acuerdo a 11 descriptores cualitativos y cuantitativos.

el número de hojas por planta ($r = 0,4025$), el tamaño de las hojas ($r = 0,5851$), el aspecto de las hojas ($r = 0,5591$) y el color del haz de las hojas apicales ($r = 0,5164$).

Comparando los dendogramas generados por la caracterización fenotípica, se detectó un alto grado de coincidencia en el número y composición de los grupos formados, entre el agrupamiento con la totalidad de los descriptores y el agrupamiento con los descriptores cuantitativos, ambos a un coeficiente de distancia de 0,02.

DISCUSIÓN

Considerando que el número de estados correspondientes a los descriptores cualitativos reflejan la variabilidad del germoplasma caracterizado, se puede señalar que el color del haz de las hojas basales y el tipo de planta, al expresar tres de los cuatro estados posibles, demostraron su mayor variabilidad, coincidiendo con lo reportado por Quesada⁶, referido a características relacionadas a la calidad del fruto.

El resto de las características cualitativas: color del haz de las hojas apicales, el aspecto de las hojas, el tamaño de la hoja y el aspecto de planta, resultaron menos variables, al presentar sólo dos estados del descriptor, debido tal vez al reducido número de accesiones del germoplasma evaluado, ya que según el IPGRI² y el CSIC³ los bancos de germoplasma más representativos tienen entre 248 a 300 accesiones.

La variabilidad detectada en los caracteres cuantitativos, basada en los coeficientes de

variabilidad, demostraría que el porcentaje de hojas dañadas por orugas minadoras, el número de ramas por planta y el número de hojas por planta serían los descriptores de mayor heredabilidad que la altura de planta y el diámetro del tallo.

El agrupamiento con los 11 descriptores fenotípicos, a un coeficiente de distancia de 0,02, estableció cinco grupos taxonómicos que pueden considerarse como representativos de la diversidad fenotípica del germoplasma evaluado; lo cual indicaría, que en vez de 20 accesiones ésta se reduciría a sólo cinco, ya que el resto podrían ser posibles duplicados. Para ser concluyentes en este aspecto Hormaza⁸ recomienda el uso de marcadores moleculares como métodos complementarios para caracterizar la diversidad de la chirimoya.

En base al conocimiento de que los cuatro primeros componentes principales explicaron el 88,49% de la variación total; ha sido posible identificar que el número de hojas por planta, el tamaño de las hojas y el color del haz de las hojas apicales serían los descriptores de mayor calidad para caracterizar el germoplasma de chirimoyo; lo que podría significar la reducción de los descriptores de 11 a sólo cuatro.

El hecho de haberse detectado una alta coincidencia en el agrupamiento basado en la totalidad de los descriptores usados y en sólo los descriptores cuantitativos, significaría el otorgamiento de una mayor prioridad a estos últimos; considerando que en gobierno de este tipo de caracteres intervienen un mayor número de genes, a pesar de tener un mayor efecto ambiental.

AGRADECIMIENTOS

Al M.Sc. Julián Chura Chuquita, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Al Huerto Frutícola de Cayhuayna de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Perú establece banco de germoplasma de chirimoya. Boletín de las Américas 1999; (5):2-3
2. IPGRI. Hacia un nuevo papel de los bancos de germoplasma. Boletín de las Américas 2003; (9)1: 6-7
3. Concejo superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El CSIC lidera un proyecto de la Unión Europea para optimizar los cultivos de Chirimoyo en Latinoamérica. Sala de prensa [Nota de prensa publicada en Internet] disponible en:
<http://www.csic.es/pensa/notas.html>
4. Fehr Walter. Principles of Cultivar development Vol. 1 Theory and Technique. New York: Mc Graw-Hill, Inc.; 1987.
5. Enriquez, Gustavo. Descripción y evaluación de los recursos genéticos. En Técnicas para el manejo y uso de los recursos fitogenéticos. Quito: Empresa Editorial Porvenir; 1991.
6. Quesada, Patricia. Calidad de frutos de anona (*Annona cherimola*) Caracterizados en Costa Rica. Rev Agr Trop. 2005; 35:69-76
7. Rendiles E. y Marin M. Estudio de algunas características físicas de frutos de chirimoya (*Annona Squamosa* L.) Rev Fac Agronomía 2004; 1 (1): 329-335
8. Hormaza, Iñaki. Somos los mayores productores de chirimoya del mundo. Málaga: Estación Experimental "La Mayora"; 2005.
9. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Hacia una estrategia de conservación para las américas. Boletín de las Américas 2005; 11(1):3
10. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA). Descriptor para el cultivo de Chirimoya (*Annona cherimola* Mill). Ayacucho: INIA; 2003

E-mail: rubenlimaylla@hotmail.com